

**УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ФАКУЛТЕТ ЗАШТИТЕ НА РАДУ У НИШУ**

**Мирољуб Д. Гроздановић
Евица И. Стојиљковић**

МЕТОДЕ ПРОЦЕНЕ РИЗИКА

Ниш, 2013. године

др Мирољуб Д. Гроздановић, ред. проф.
др Евица И. Стојиљковић, доцент

МЕТОДЕ ПРОЦЕНЕ РИЗИКА
RISK ASSESSMENT METHODS

Прво издање/The First Edition
2013. године

Издавач/Publisher
Факултет заштите на раду у Нишу
www.znrfak.ni.ac.rs

За издавача/For the Publisher
Проф. др Љиљана Живковић

Рецензенти/Reviewers
Проф. др Сузана Савић
Проф. др Славко Арсовски
Проф. др Војислав Милтеновић
Проф. др Срђан Глишовић

Лектор/Lector
Марина Савић, дипл. филолог за српски језик и књиж.

Прелом и слог/Layout Editor
Миодраг Антић, дипл. физ.

Дизајн корица/Cover Design
Родољуб Аврамовић, дипл. инж.

Штампа/Print
Графика „Галеб“ Ниш

Тираж/Printing
200 примерака

Одлуком Наставно-научног већа Факултета заштите на раду у Нишу бр.03-87/4 од 31. 01. 2013. године, публикација *Методe проценe ризика* сврстана је у категорију *монографија националног значаја*.

Сва права аутора су задржана. Ниједан део ове књиге не сме се умножавати, фотокопирати нити на било који начин репродуковати без писаног одобрења аутора.

ISBN 978-86-6093-049-3

САДРЖАЈ

| | |
|--|----|
| УВОДНА РАЗМАТРАЊА | 3 |
| 1. ОСНОВНЕ ТЕРМИНОЛОШКЕ ОДРЕДНИЦЕ У ВЕЗИ СА РИЗИКОМ..... | 13 |
| 1.1. Појам, дефиниције и класификације ризика | 14 |
| 1.2. Појам, дефиниције и класификације ванредних ситуација | 18 |
| 1.3. Појам, дефиниције и класификације удеса..... | 24 |
| 1.4. Појам, дефиниције и класификације несрећа..... | 29 |
| 2. УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ – ПРИСТУПИ И ОДРЕДНИЦЕ | 35 |
| 2.1. Историјски преглед управљања ризиком | 35 |
| 2.2. Управљање ризиком – термилошке одреднице | 37 |
| 2.3. Приступ управљања ризиком у САД..... | 39 |
| 2.4. Приступ управљања ризиком у Канади | 40 |
| 2.5. Приступ управљања ризиком у Великој Британији..... | 42 |
| 2.6. Приступ управљања ризиком у Аустралији | 44 |
| 2.7. Приступ управљања ризиком у Словачкој..... | 44 |
| 2.8. Приступ управљања ризиком у Србији..... | 45 |
| 2.9. Приступ управљања ризиком према стандарду ISO 31000:2009..... | 49 |
| 2.10. Предности и ограничења приступа за управљање ризиком | 50 |
| 3. ОСНОВНЕ ФАЗЕ УПРАВЉАЊА РИЗИКОМ..... | 55 |
| 3.1. Утврђивање контекста управљања ризиком | 56 |
| 3.1.1. Дефинисање система и параметара за процену ризика..... | 56 |
| 3.1.2. Избор метода за процену ризика | 57 |
| 3.1.3. Анализа система безбедности | 62 |
| 3.1.4. Формирање модела ризика и променљивост стандарда у процени ризика..... | 65 |
| 3.2. Идентификација ризика | 67 |
| 3.3. Анализа ризика..... | 68 |
| 3.4. Процена ризика | 69 |
| 3.5. Вредновање ризика | 76 |
| 3.6. Третман ризика..... | 79 |
| 3.7. Мониторинг ризика | 79 |
| 3.8. Документовање ризика..... | 80 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 4. | МЕТОДЕ ЗА ПРОЦЕНУ РИЗИКА ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА | 83 |
| 4.1. | Анализа енергије | 83 |
| 4.1.1. | Подручје примене, тим, ресурси | 83 |
| 4.1.2. | Методологија | 84 |
| 4.1.3. | Предности и ограничења | 88 |
| 4.2. | Анализа опасности и операбилности | 89 |
| 4.2.1. | Врсте HAZOP студија | 89 |
| 4.2.2. | Типови HAZOP студија | 90 |
| 4.2.3. | Значај HAZOP | 91 |
| 4.2.4. | Подручје примене HAZOP | 91 |
| 4.2.5. | HAZOP тим | 92 |
| 4.2.6. | HAZOP ресурси | 92 |
| 4.2.7. | Методологија | 92 |
| 4.2.8. | Предности и ограничења | 100 |
| 4.3. | Анализа начина и ефеката (и критичности/детекције) отказа | 101 |
| 4.3.1. | Типови FMEA | 102 |
| 4.3.2. | Значај FMEA | 103 |
| 4.3.3. | FMEA тим | 103 |
| 4.3.4. | FMEA ресурси | 103 |
| 4.3.5. | Подручје примене FMEA | 104 |
| 4.3.6. | Методологија | 104 |
| 4.3.7. | Предности и ограничења | 112 |
| 4.4. | Анализа стабла отказа | 112 |
| 4.4.1. | Значај FTA | 113 |
| 4.4.2. | FTA тим | 114 |
| 4.4.3. | FTA ресурси | 114 |
| 4.4.4. | Подручје примене FTA | 114 |
| 4.4.5. | Методологија | 114 |
| 4.4.6. | Квалитативна анализа стабла отказа | 120 |
| 4.4.7. | Формирање минималних скупова пресека | 122 |
| 4.4.8. | Формирање минималних скупова стаза | 125 |
| 4.4.9. | Квантитативна анализа стабла отказа | 127 |
| 4.4.10. | Предности и ограничења | 134 |
| 4.5. | Анализа стабла догађаја | 134 |
| 4.5.1. | Значај ETA | 135 |
| 4.5.2. | ETA тим | 136 |
| 4.5.3. | ETA ресурси | 136 |
| 4.5.4. | Подручје примене ETA | 136 |
| 4.5.5. | Методологија | 136 |
| 4.5.6. | Квалитативна и квантитативна анализа стабла догађаја | 141 |
| 4.5.7. | Предности и ограничења | 148 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 5. | МЕТОДЕ ЗА ПРОЦЕНУ ЉУДСКЕ ПОУЗДАНОСТИ..... | 151 |
| 5.1. | Анализа људске грешке..... | 151 |
| 5.2. | Приказ метода за процену људске поузданости..... | 156 |
| 5.3. | Метода процене и редукције људске грешке..... | 161 |
| 6. | МЕТОДЕ ЗА АНАЛИЗУ АКЦИДЕНАТА | 169 |
| 6.1. | Анализа функције безбедности..... | 169 |
| 6.1.1. | <i>Подручје примене, тим, ресурси</i> | 170 |
| 6.1.2. | <i>Методологија</i> | 171 |
| 6.1.3. | <i>Предности и ограничења</i> | 174 |
| 6.2. | Анализа одступања | 174 |
| 6.2.1. | <i>Подручје примене, тим, ресурси</i> | 176 |
| 6.2.2. | <i>Методологија</i> | 177 |
| 6.2.3. | <i>Предности и ограничења</i> | 181 |
| 6.3. | Анализа промена..... | 181 |
| 6.3.1. | <i>Подручје примене, тим, ресурси</i> | 182 |
| 6.3.2. | <i>Методологија</i> | 182 |
| 6.3.3. | <i>Предности и ограничења</i> | 185 |
| 6.4. | Анализа безбедности рада | 185 |
| 6.4.1. | <i>Подручје примене, тим, ресурси</i> | 186 |
| 6.4.2. | <i>Методологија</i> | 186 |
| 6.4.3. | <i>Предности и ограничења</i> | 188 |
| 6.5. | Комплексна метода за процену нивоа укупне опасности од акцидента..... | 189 |
| 6.5.1. | <i>Подручје примене, тим, ресурси</i> | 189 |
| 6.5.2. | <i>Методологија</i> | 189 |
| 6.5.3. | <i>Предности и ограничења</i> | 192 |
| 7. | МЕТОДЕ ЗА ПРОЦЕНУ РИЗИКА УПРАВЉАЧКЕ ДЕЛАТНОСТИ..... | 195 |
| 7.1. | Систем управљања безбедношћу, здрављем и заштитом животне средине..... | 195 |
| 7.1.1. | <i>Интегрисани систем менаџмента</i> | 196 |
| 7.1.2. | <i>Подручје примене, тим, ресурси</i> | 203 |
| 7.1.3. | <i>Методологија</i> | 203 |
| 7.1.4. | <i>Предности и ограничења</i> | 205 |
| 7.2. | Аудит | 205 |
| 7.2.1. | <i>Подручје примене, тим, ресурси</i> | 207 |
| 7.2.2. | <i>Методологија</i> | 208 |
| 7.2.3. | <i>Предности и ограничења</i> | 212 |
| 7.3. | Пропуст менаџмента и стабло ризика | 212 |
| 7.3.1. | <i>Подручје примене, тим, ресурси</i> | 212 |
| 7.3.2. | <i>Методологија</i> | 213 |
| 7.3.3. | <i>Предности и ограничења</i> | 216 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 8. | МЕТОДЕ ЗА АНАЛИЗУ ЕКОЛОШКИХ РИЗИКА..... | 219 |
| 8.1. | Анализа животног циклуса..... | 219 |
| 8.1.1. | <i>Методологија.....</i> | 223 |
| 8.1.2. | <i>Оцена животног циклуса.....</i> | 225 |
| 8.1.3. | <i>Предности и ограничења.....</i> | 232 |
| 8.2. | Ексергетска анализа животног циклуса..... | 233 |
| 8.2.1. | <i>Масени биланс.....</i> | 233 |
| 8.2.2. | <i>Енергетски биланс.....</i> | 235 |
| 8.2.3. | <i>Ексергетски биланс.....</i> | 236 |
| 8.2.4. | <i>Опис ELCA методе.....</i> | 240 |
| 8.2.5. | <i>Методологија.....</i> | 241 |
| 8.2.6. | <i>Предности и ограничења.....</i> | 243 |
| 9. | СТУДИЈЕ СЛУЧАЈА..... | 247 |
| 9.1. | Практична примена анализе стабла отказа..... | 247 |
| 9.2. | Практична примена анализе опасности и операбилности..... | 253 |
| 9.3. | Практична примена анализе начина, ефеката и критичности отказа..... | 256 |
| 9.4. | Практична примена анализе безбедности рада..... | 259 |
| 9.5. | Практична примена комплексне методе за процену нивоа укупне опасности од акцидента..... | 273 |
| 9.6. | Практична примена система управљања безбедношћу, здрављем и заштитом животне средине..... | 278 |
| 9.7. | Практична примена ексергетске анализе животног циклуса..... | 283 |
| 10. | ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА..... | 295 |
| 10.1. | Синергија метода..... | 295 |
| 10.1.1. | <i>Идентификација опасности.....</i> | 296 |
| 10.1.2. | <i>Селекција, избор и примена метода за процену ризика.....</i> | 297 |
| | ЛИТЕРАТУРА..... | 307 |
| | ИНДЕКС ПОЈМОВА..... | 325 |
| | БИОГРАФИЈЕ АУТОРА..... | 331 |

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

351.759.6
351.862.21
005.334

ГРОЗДАНОВИЋ, Миролуб Д., 1947 –
Методe проценe ризика / Миролуб Д.
Гроздановић, Евица И. Стојиљковић. – Ниш:
Факултет заштите на раду, 2013 (Ниш: Графика
Галеб). – XXIV, 331 стр.: илустр.; 24 cm

На врху насл. стр.: Универзитет у Нишу. –
Слике аутора. – Тираж 200. – Биографије
аутора: стр. 331. – Summary: Risk Assessment
Methods. – Библиографија: стр. 307 – 321. –
Регистар.

ISBN 978-86-6093-049-3

1. Стојиљковић, Евица И. [аутор], 1976 –
а) Управљање ванредним ситуацијама
б) Управљање ризиком
COBISS.SR-ID 199214348